

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Hisashi HAYAKAWA et al. :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed October 27, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_1549A  
HYDRAULIC TENSIONER

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-312240, filed October 28, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hisashi HAYAKAWA et al.

By   
Charles R. Watts  
Registration No. 33,142  
Attorney for Applicants

CRW/asd  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
October 27, 2003

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月28日  
Date of Application:

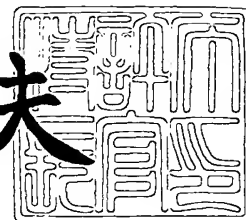
出願番号 特願2002-312240  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2002-312240]

出願人 NTN株式会社  
Applicant(s):

2003年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3082352

【書類名】 特許願

【整理番号】 KP05622-36

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 7/08

【発明の名称】 油圧式テンショナ

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社  
社内

【氏名】 早川 久

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社  
社内

【氏名】 北野 聡

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社  
社内

【氏名】 井筒 智善

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 エヌティエヌ株式会社  
社内

【氏名】 小森 和雄

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100074206

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8 番 1 2 号 鎌田特  
許事務所

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 文二

【電話番号】 06-6631-0021

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084858

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 東尾 正博

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087538

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 鳥居 和久

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009025

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油圧式テンショナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 作動油が充填されたシリンダの内部に、この内部を圧力室とリザーバ室とに仕切る摺動可能なプランジャと、このプランジャと共に軸方向に移動して先端部がシリンダの外部に臨むプッシュロッドと、前記プランジャおよびプッシュロッドを外方向に向けて押圧するスプリングとを組み込み、前記プランジャには圧力室とリザーバ室とを連通する通路を形成し、この通路に形成されたシート面に対してチェックボールを接触離反可能に設け、圧力室内の圧力がリザーバ室内の圧力より高くなるとチェックボールをシート面に接触させて通路を閉じるようにした油圧式テンショナにおいて、前記シート面を浸炭焼入用鋼で形成して、その熱処理後の表面炭素濃度を 0.55～0.75%としたことを特徴とする油圧式テンショナ。

【請求項 2】 ハウジングに形成されたシリンダ室内に摺動可能なプランジャと、このプランジャを外方向に向けて押圧するスプリングとを組み込み、前記ハウジングにはプランジャの背部に形成された圧力室に連通する給油通路を設け、この給油通路の油出口側にシート面に対するチェックボールの接触によって圧力室内の作動油が給油通路側に逆流するのを防止するチェックバルブを設けた油圧式テンショナにおいて、前記シート面を浸炭焼入用鋼で形成して、その熱処理後の表面炭素濃度を 0.55～0.75%としたことを特徴とする油圧式テンショナ。

【請求項 3】 前記シート面の表面硬度が Hv 800 以上である請求項 1 または 2 に記載の油圧式テンショナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、主として、カム軸駆動用のベルトやチェーンの張力を一定に保持する油圧式テンショナに関する。

【0002】

**【従来の技術】**

一般に、油圧式テンショナは、油圧ダンパ部を有し、この油圧ダンパ部においてベルトやチェーンからの変動荷重を支持し、ベルトやチェーンの振動を吸収するようにしている。油圧ダンパ部は、シート面に対してチェックボールを接触離反自在に設けたチェックバルブを有している。このチェックバルブは、油圧ダンパ部に押し込み方向の荷重を受けるとチェックボールがシート面に密着し、作動油が充填された圧力室内を密封状態に保持して、作動油の流動を防止するようになっている（例えば、特許文献1参照。）。

**【0003】****【特許文献1】**

特開平10-325448号公報（図12、13）

**【0004】**

このような油圧式テンショナでは、油圧ダンパ部に高周波の変動荷重が付与されてチェックバルブが頻繁に開閉を繰り返す。このため、チェックバルブが閉じる毎に互いに接触するチェックボールとシート面は、それぞれ耐摩耗性を向上させるための対策がとられている。具体的には、チェックボールは軸受鋼で形成して焼入れを行い、一方、シート面については、鍛造加工が可能な機械構造用合金鋼、例えばクロム鋼、クロムモリブデン鋼等の浸炭焼入用鋼で形成して浸炭焼入れ焼戻しを行うことが多い。

**【0005】**

しかし、通常は、常に同じ部位でチェックボールに接触するシート面の方が、回転自在でシート面への接触部位が変化するチェックボールよりも早く摩耗してしまう。そして、このシート面の摩耗により、チェックバルブが作動油の流動を防止できなくなったり、チェックボールがシート面に吸着して離反しなくなる等の作動不良が発生し、テンショナの耐久寿命が短くなるという不都合が発生する場合があった。

**【0006】**

これに対して、本出願人は、チェックバルブのシート面の表面硬度をチェックボールの表面硬度より高くすることにより、シート面の摩耗の抑制を図った油圧

式テンショナを既に提案している（特願 2 0 0 1 - 1 6 6 6 5 9 号）。しかし、この油圧式テンショナでは、シート面に熱処理を施すときの条件によっては、炭化物が析出して摩耗の早期増大を誘発し、上記の一般的なテンショナと同程度の耐久寿命しか得られない場合があった。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、この発明の課題は、油圧式テンショナにおけるチェックバルブのシート面の耐摩耗性を向上させて、テンショナの耐久寿命を延長することである。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、第 1 の発明においては、作動油が充填されたシリンダの内部に、この内部を圧力室とリザーバ室とに仕切る摺動可能なプランジャと、このプランジャと共に軸方向に移動して先端部がシリンダの外部に臨むプッシュロッドと、前記プランジャおよびプッシュロッドを外方向に向けて押圧するスプリングとを組込み、前記プランジャには圧力室とリザーバ室とを連通する通路を形成し、この通路に形成されたシート面に対してチェックボールを接触離反可能に設け、圧力室内の圧力がリザーバ室内の圧力より高くなるとチェックボールをシート面に接触させて通路を閉じるようにした油圧式テンショナにおいて、前記シート面を浸炭焼入用鋼で形成して、その熱処理後の表面炭素濃度を 0. 5 5 ～ 0. 7 5 % とした構成を採用した。

#### 【 0 0 0 9 】

また、第 2 の発明においては、ハウジングに形成されたシリンダ室内に摺動可能なプランジャと、このプランジャを外方向に向けて押圧するスプリングとを組込み、前記ハウジングにはプランジャの背部に形成された圧力室に連通する給油通路を設け、この給油通路の油出口側にシート面に対するチェックボールの接触によって圧力室内の作動油が給油通路側に逆流するのを防止するチェックバルブを設けた油圧式テンショナにおいて、前記シート面を浸炭焼入用鋼で形成して、その熱処理後の表面炭素濃度を 0. 5 5 ～ 0. 7 5 % とした構成を採用した。

#### 【 0 0 1 0 】

すなわち、従来の浸炭焼入用鋼から成るシート面の熱処理条件では、熱処理後の表面炭素濃度が0.75%を越え、シート面に炭化物が析出する場合が多かったのに対して、シート面の熱処理条件を適切に設定し、表面炭素濃度を0.75%以下として炭化物が析出しないようにするとともに、表面炭素濃度を0.55%以上として接触相手材であるチェックボールと略同等の表面硬度を確保することにより、シート面の摩耗の進展を抑えられるようにしたのである。

#### 【0011】

図6は、シート面の熱処理後の表面炭素濃度が0.55～0.75%のものと、表面炭素濃度が0.75%を越えるものについて、表面硬度と摩耗量の関係を調査した結果を示す。従来のようにシート面の表面炭素濃度が高い条件では、炭化物の析出により表面硬度を高くしても摩耗量が変わらない場合があるが、表面炭素濃度を低くして炭化物の析出をなくすことにより、摩耗量を確実に減少させることができる。

#### 【0012】

また、チェックボールの表面硬度はHv800程度であるため、シート面の表面硬度をHv800以上とすることにより、シート面の摩耗の進み方をさらに遅くすることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図5に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1および図2は、ベルトの張力を一定に保持する油圧式テンショナを示す。この油圧式テンショナは、底付きの筒体1aとその内部に嵌合されたバルブスリーブ1bとで形成したシリンダ1に作動油を充填し、シリンダ1内にバルブスリーブ1bの内周に沿って摺動可能なプランジャ2を組み込んで、プランジャ2の上面に形成したロッド挿入孔3内にプッシュロッド4の下端部を挿入したものである。

#### 【0014】

前記プッシュロッド4は、その上部がシリンダ1の上部開口を密閉するオイルシール等のシール部材5をスライド自在に貫通してシリンダ1の外部に臨んでいる。また、プッシュロッド4には、シリンダ1内に位置する部分に筒体1aの内



周に沿って摺動可能なウェアリング 6 が嵌合されており、このウェアリング 6 は、その下方に設けられたスプリング 7 で押圧されてプッシュロッド 4 の外周に形成された肩部 4 a に押し付けられている。すなわち、プッシュロッド 4 は、スプリング 7 の押圧によってウェアリング 6 を介して外方向へ付勢されている。

#### 【0015】

一方、前記プランジャ 2 は、その下方に設けられたプランジャスプリング 8 の押圧によってプッシュロッド 4 の下端部に押し付けられている。また、プランジャ 2 には、その下方に設けられた圧力室 9 と上方に形成されたりザーバ室 10 とを連通する通路 11 が形成され、この通路 11 の圧力室 9 側の開口部にチェックバルブ 12 が設けられている。

#### 【0016】

チェックバルブ 12 は、通路 11 の圧力室 9 側の開口端に形成されたシート面 13 に対して接触離反可能なチェックボール 14 と、このチェックボール 14 の開閉量を制限するリテーナ 15 とから成り、圧力室 9 内の圧力がリザーバ室 10 内の圧力より高くなると、チェックボール 14 がシート面 13 に接触して通路 11 を閉じるようになっている。

#### 【0017】

このため、互いに頻繁に接触するチェックボール 14 とシート面 13 には、それぞれ耐摩耗性を向上させるための対策がとられている。すなわち、チェックボール 14 は、軸受鋼で形成して焼入れを行い、一方、シート面 13 については、プランジャ 2 全体を機械構造用合金鋼、例えばクロム鋼、クロムモリブデン鋼等の浸炭焼入用鋼で形成して、表面炭素濃度が 0.55～0.75% の範囲に入るように熱処理（浸炭焼入れ焼戻し）した後、ショットピーニングの一種である WPC 処理を施している。これにより、シート面 13 は、炭化物の析出がない組織が得られ、表面硬度も Hv900 以上となっている。

#### 【0018】

ここで、上記のシート面 13 の熱処理における表面炭素濃度の制御は、予熱、均熱、浸炭、拡散、焼入れ、サブゼロ処理および焼戻しの各工程について、処理時間および処理温度を炉の仕様や処理個数に応じて適切に設定することにより行

われる。

#### 【0019】

また、WPC処理は、シート面13と同等以上の硬度を有する40～200 $\mu$ m程度のショットを100m/sec以上の速度でシート面13に噴射する処理で、シート面13の表層をA<sub>3</sub>変態点以上の温度領域で繰り返し急熱、急冷することにより熱処理効果と鍛練効果で硬化させることができる。同時に、シート面13表層では残留オーステナイトのマルテンサイト化や、再結晶、微細化が行われて高硬度で靱性に富む組織が得られ、内部残留圧縮応力も高められる。

#### 【0020】

なお、熱処理後のシート面13の表面硬度をさらに高める処理としては、上記のWPC処理以外にも、硬質クロムめっき処理、TiN硬質被膜処理または非晶質カーボン硬質被膜処理等を採用することができる。

#### 【0021】

この油圧式テンショナは、上記の構成であり、図示省略したカム軸駆動用のベルトがカム軸の負荷の変動により振動し、ベルト張力が増大してプッシュロッド4が押し込まれると、チェックボール14がシート面13に接触して通路11を閉じ、圧力室9内の作動油によってプッシュロッド4に付与される押し込み力を緩衝する。

#### 【0022】

そして、上記押し込み力がスプリング7とプランジャスプリング8の弾力の合力より大きい場合は、圧力室9内の作動油がバルブスリーブ1bとプランジャ2の摺動面間からリザーバ室10内にリークし、上記合力と押し込み力が釣り合う位置までプランジャ2がゆっくりと下降してベルトの張力変化を吸収し、ベルトの張力を一定に保持する。

#### 【0023】

一方、ベルトに弛みが生じると、スプリング7およびプランジャスプリング8の押圧によってプランジャ2およびプッシュロッド4が外方向に移動する。このとき、圧力室9内の圧力がリザーバ室10内の圧力より低下するため、チェックボール14はシート面13から離反して通路11を開放する。これにより、リザ

ーバ室 10 内の作動油が通路 11 から圧力室 9 内に流れ、プランジャ 2 およびプッシュロッド 4 が外方向に急速に移動してベルトの弛みを直ちに吸収するようになっている。

#### 【0024】

ここで、チェックボール 14 は回転自在でシート面 13 への接触部位が変化するのに対して、シート面 13 のチェックボール 14 に対する接触部位は一定であるが、シート面 13 は、前述のように炭化物の析出がない組織に熱処理し、かつ表面硬度をチェックボール 14 よりも高めたことにより、十分な耐摩耗性を有しており、短期間に摩耗が大きく進展することはない。

#### 【0025】

従って、この油圧式テンショナでは、カム軸によるエンジン駆動等でベルトが高周波で振動し、チェックバルブが頻繁に開閉を繰り返しても、従来のように短期間でシート面の摩耗によるチェックバルブ作動不良等のトラブルが発生することがなく、長期間安定して使用することができる。

#### 【0026】

上述したシート面の耐摩耗性向上効果を確認するために、以下のような試験を行ったところ、図 3 および図 4 に示す結果を得た。試験では、クロム鋼からなるプランジャのシート面を従来通り熱処理して表面炭素濃度が 0.76% 以上となった試料（比較例）と、熱処理条件を適切に設定して表面炭素濃度を 0.55～0.75% とした試料（実施例）とを用意した。そして、実施例では炭化物の析出がなく、比較例には炭化物が析出していることを確認し、各試料に WPC 処理を施した後、軸受鋼からなる表面硬度 Hv800 のボールを各試料のシート面に所定の荷重で繰り返し押し付けた。

#### 【0027】

図 3 は、所定回数ボールを押し付けた後のシート面の摩耗量を複数の試料について調査した結果を、図 4 は、シート面の摩耗の進み方の調査結果をそれぞれ示している。これらの結果から、実施例は、比較例に比べて耐摩耗性が確実に向上しており、テンショナの耐久寿命を大幅に延長できることが確認された。

#### 【0028】

上述した実施形態では、ベルトの張力を調整する油圧式テンショナについて説明したが、油圧式テンショナはこれに限定されず、図5に示すようなチェーンテンショナであってもよい。

#### 【0029】

図5に示すチェーンテンショナにおいては、ハウジング30に形成されたシリンダ室31内に摺動可能なプランジャ32と、このプランジャ32を外方向に押圧するスプリング33とを組込み、ハウジング30にはプランジャ32の背部に形成された圧力室34に連通する給油通路35を設け、この給油通路35の油出口側に圧力室34内の作動油が給油通路35側に逆流するのを防止するチェックバルブ36を設けている。

#### 【0030】

前記チェックバルブ36は、シリンダ室31内に組み込まれたバルブシート37に給油通路35と圧力室34とを連通する通路38を形成して、この通路38内にシート面39を設け、シート面39に対して接触離反可能なチェックボール40の開閉量をリテーナ41によって制限している。

#### 【0031】

また、前記プランジャ32には、その後端面で開口する軸方向のロッド挿入孔42を形成し、このロッド挿入孔42の開口部内周に雌ねじ43を形成し、この雌ねじ43にスクリーロッド44の外周に形成された雄ねじ45をねじ係合し、このスクリーロッド44に先端面で開口する軸方向のスプリング挿入孔46とロッド挿入孔42の閉塞端間にスプリング47を組み込んで、プランジャ32とスクリーロッド44とを相反する方向に押圧している。

#### 【0032】

ここで、雌ねじ43と雄ねじ45のねじ山は、プランジャ32に付与される押し込み方向の荷重を受ける圧力側フランク48のフランク角が遊び側フランク49のフランク角より大きい鋸歯状とされ、この鋸歯状ねじ山にスプリング47の弾力によってスクリーロッド44が回転しつつ軸方向に移動するリード角が設けられている。

#### 【0033】

このチェーンテンシヨナは、上記の構成であり、外方向に付勢されたプランジャ 32 が図示省略したカム軸駆動用のチェーンを押圧しており、チェーンに弛みが生じた場合に、スプリング 33 によってプランジャ 32 を外方向に移動させてチェーンの弛みを吸収するようになっている。

#### 【0034】

プランジャ 32 が外方向へ移動するときには、スクリーロッド 44 もプランジャ 32 とともに移動してバルブシート 37 から離れる。同時に、圧力室 34 内の圧力が低下するため、チェックボール 40 がシート面 39 から離れ、給油通路 35 から圧力室 34 内に作動油が供給される。そして、プランジャ 32 がチェーンの弛みを吸収して停止すると、スクリーロッド 44 はスプリング 47 の弾力により回転しつつ後退してバルブシート 37 に接触する。

#### 【0035】

一方、チェーン張力が増大してプランジャ 32 に押し込み力が付与されると、圧力室 34 内の圧力が高くなるため、チェックボール 40 はシート面 39 に接触して通路 38 を閉じ、プランジャ 32 に付与される押し込み力が圧力室 34 内の作動油とスプリング 33 の弾力の合力によって緩衝される。

#### 【0036】

上記押し込み力が上記合力より大きい場合は、圧力室 34 内の作動油がシリンダ室 31 の内周面とプランジャ 32 の摺動面間から外部にリークし、上記押し込み力と合力とが釣り合う位置までプランジャ 32 が回転しつつゆっくりと後退する。

#### 【0037】

上記チェーンテンシヨナにおいても、チェックバルブ 36 を形成するシート面 39 を浸炭焼入用鋼で形成し、その熱処理条件を適切に設定して熱処理後の表面炭素濃度を 0.55～0.75% とすることにより、シート面 39 の耐摩耗性を向上させることができる。

#### 【0038】

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、チェックバルブにおけるシート面を浸炭焼

入用鋼で形成し、その熱処理後の表面炭素濃度を 0.55～0.75%とすることにより、シート面の炭化物の析出を抑えるとともに、表面硬度をチェックボールと同等以上として、耐摩耗性を向上させることができるので、油圧式テンショナの耐久寿命を従来よりも延長することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明に係る油圧式テンショナの実施形態を示す縦断正面図

【図 2】

図 1 の油圧式テンショナのチェックバルブ部を拡大して示す縦断正面図

【図 3】

チェックバルブ部のシート面の摩耗試験結果を示すグラフ

【図 4】

チェックバルブ部のシート面の別の摩耗試験結果を示すグラフ

【図 5】

この発明に係る油圧式テンショナの他の実施形態を示す縦断正面図

【図 6】

表面炭素濃度および表面硬度と摩耗量の関係を示すグラフ

【符号の説明】

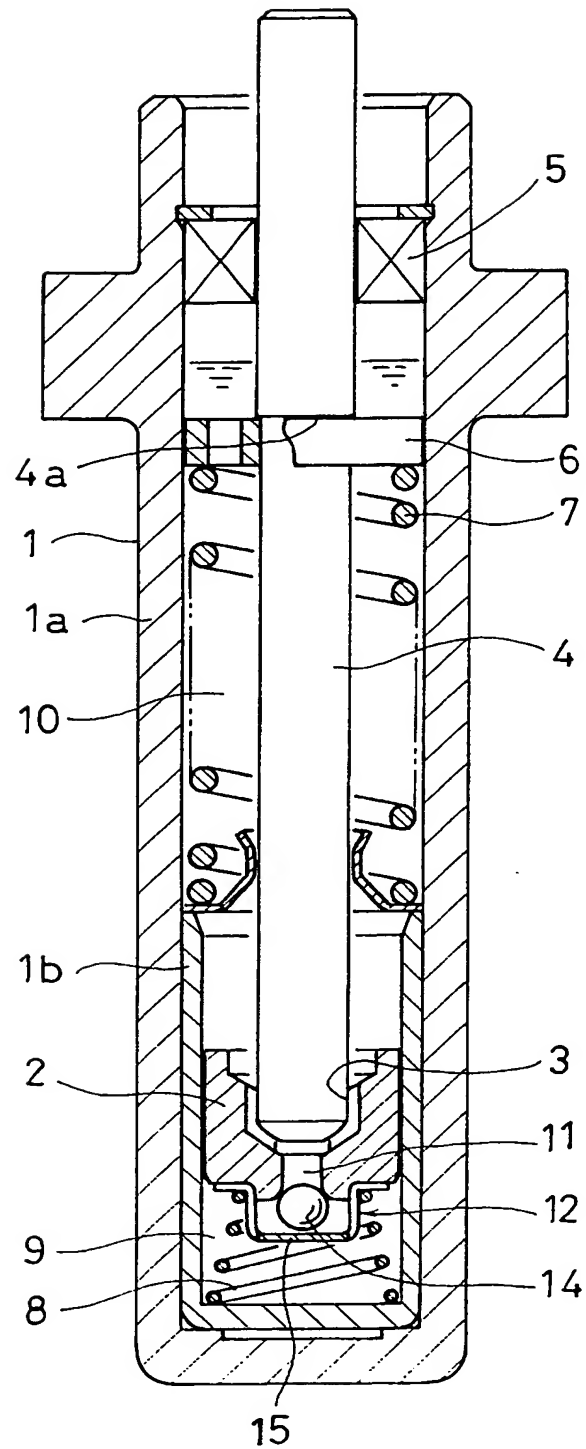
- 1 シリンダ
- 2 プランジャ
- 4 プッシュロッド
- 7 スプリング
- 9 圧力室
- 10 リザーバ室
- 11 通路
- 13 シート面
- 14 チェックボール
- 30ハウジング
- 31 シリンダ室

- 3 2 プランジャ
- 3 3 スプリング
- 3 4 圧力室
- 3 5 給油通路
- 3 6 チェックバルブ
- 3 9 シート面
- 4 0 チェックボール

【書類名】

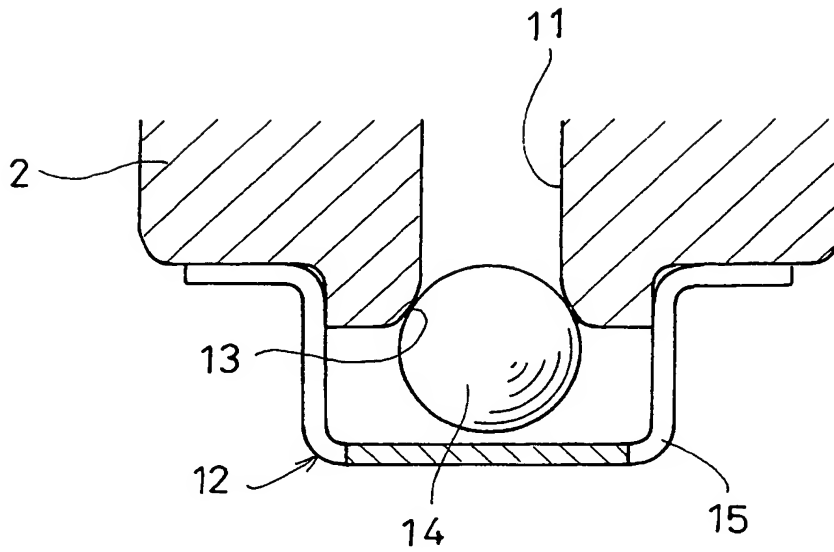
図面

【図 1】

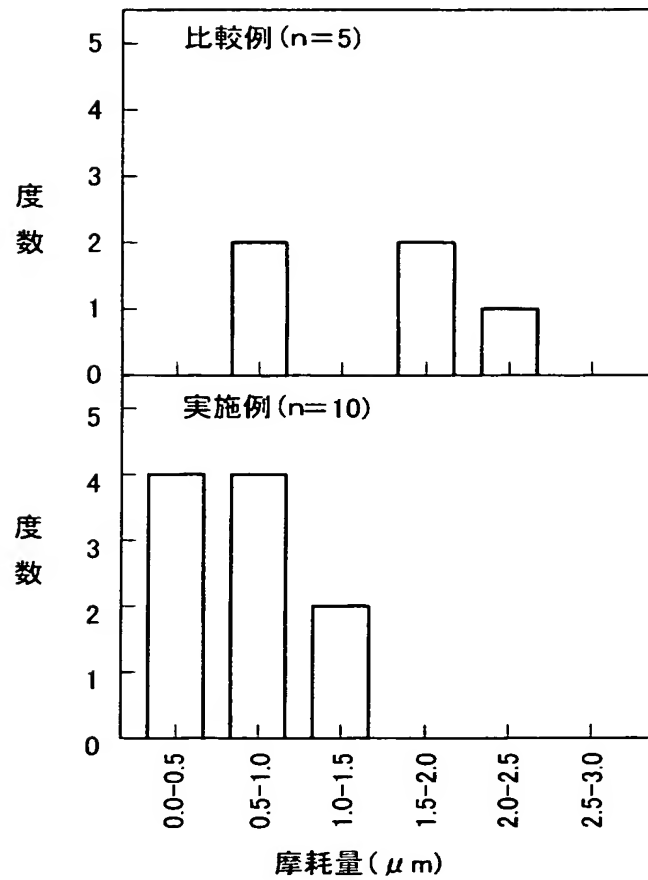




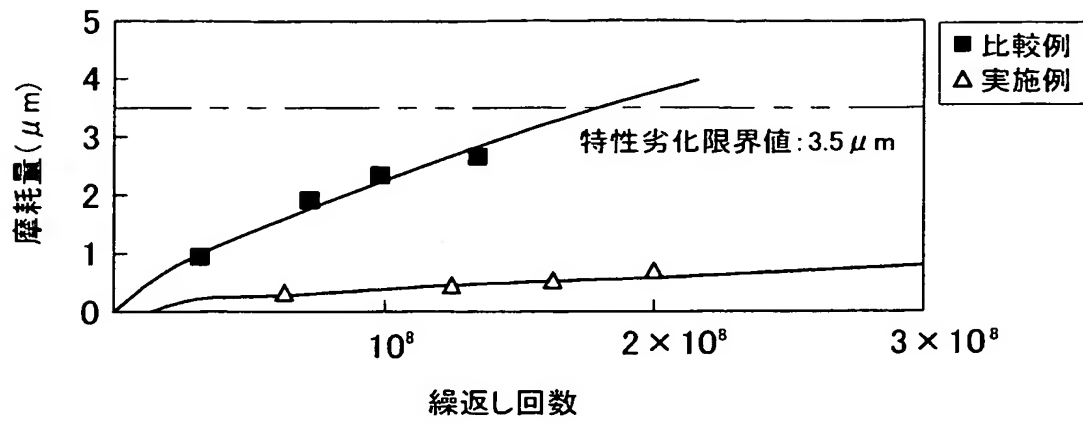
【図 2】



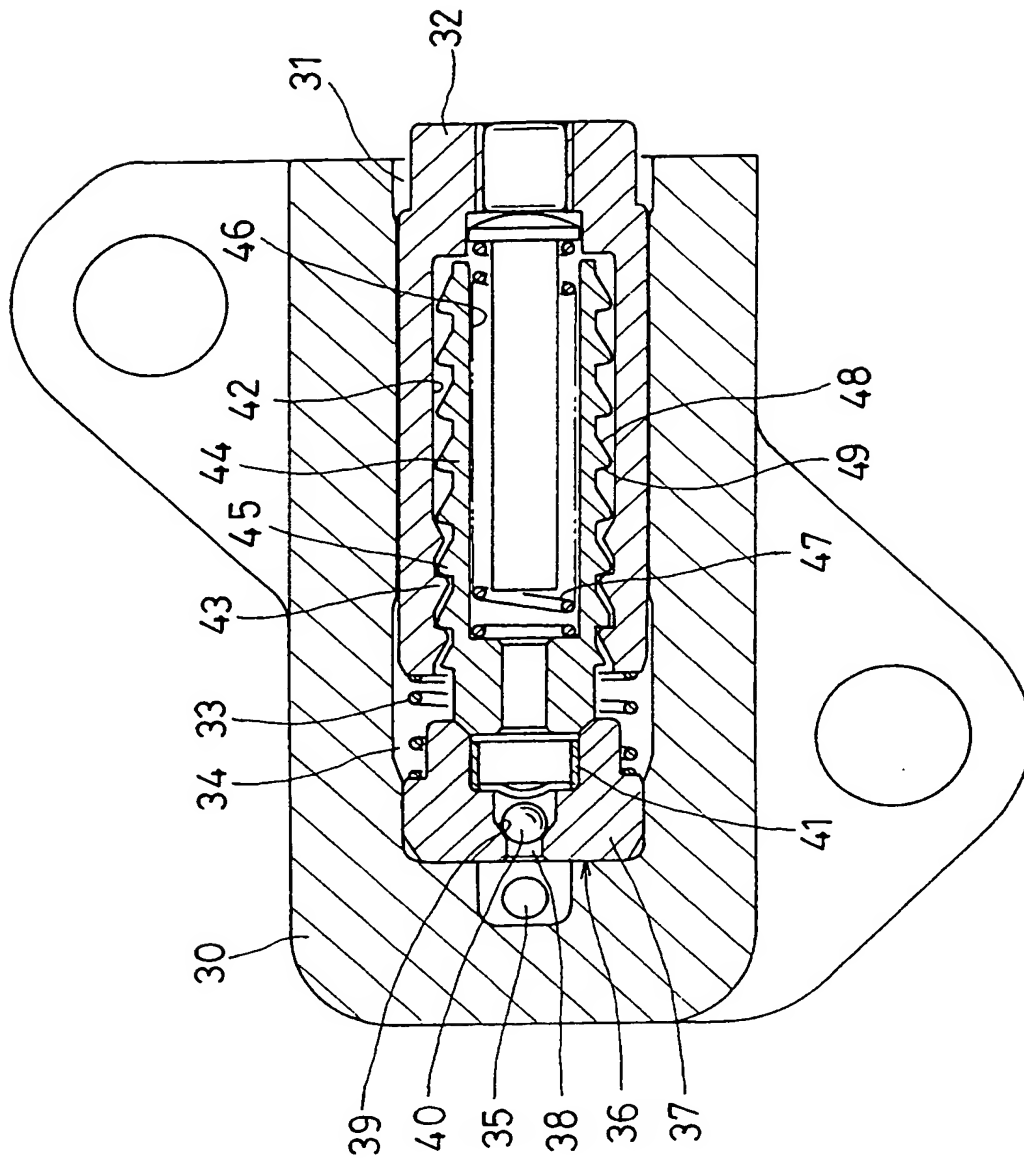
【図 3】



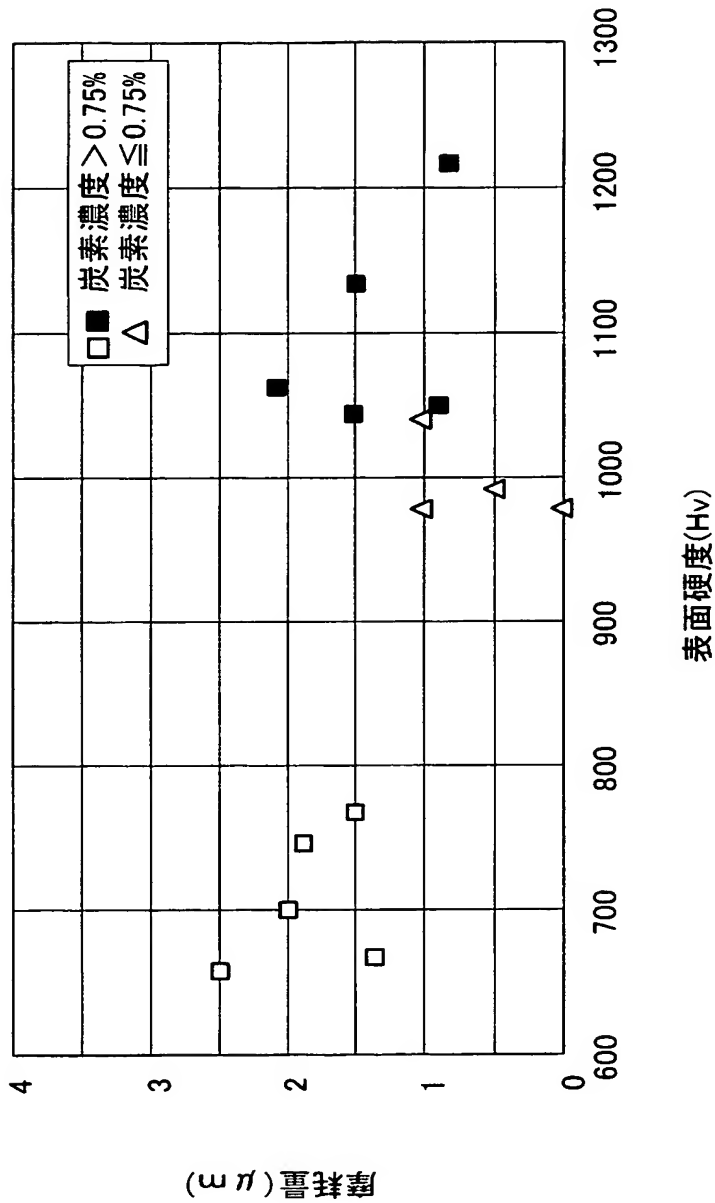
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 油圧式テンショナにおけるチェックバルブのシート面の耐摩耗性を向上させて、テンショナの耐久寿命を延長することである。

【解決手段】 シリンダ 1 内に摺動可能に組み込まれたプランジャ 2 が仕切る圧力室 9 とリザーバ室 10 とを連通する通路 11 の圧力室 9 側の端部内周に形成され、圧力室 9 内の圧力がリザーバ室 10 内の圧力より高くなったときに通路 11 を閉じるチェックボール 14 と接触するシート面 13 を浸炭焼入用鋼で形成し、その熱処理条件を適切に設定して熱処理後の表面炭素濃度を 0.55～0.75% とすることにより、炭化物の析出を抑えるとともに、チェックボール 14 と同等以上の表面硬度が得られるようにして、シート面 13 の耐摩耗性を向上させ、油圧式テンショナの耐久寿命を延長したのである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 2 2 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 3 日  
    [変更理由]            新規登録  
          住 所            大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号  
          氏 名            エヌティエヌ株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 2 年 1 1 月    5 日  
    [変更理由]            名称変更  
          住 所            大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号  
          氏 名            N T N 株式会社